ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

YUQORI VA PAST KUCHLANISHLI TARMOQLARGA XIZMAT KO‘RSATISHDA ELEKTR XAVFSIZLIK QOIDALARI

Abdulazizov Bozorqul Boboqulovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti katta o‘qituvchisi
E-mail: bozorqulabdulazizov@gmail.com
Tel:+998937614292
Shaymanov Maxam Raimovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti katta o‘qituvchisi
E-mail: maxamshaymanov15@gmail.com
Tel: +998936371881

Abstract. Electrical safety is one of the most critical aspects in the operation and maintenance of electrical networks. Servicing high-voltage and low-voltage power systems involves significant risks to human life, equipment reliability, and overall system stability. This article analyzes the fundamental electrical safety rules applied during the maintenance of high-voltage and low-voltage electrical networks. Special attention is given to the classification of electrical hazards, organizational and technical safety measures, and the use of personal protective equipment. The study highlights the differences in safety requirements for networks with voltages below and above 1000 V. Additionally, modern approaches to improving electrical safety, including protective devices, grounding systems, and personnel training, are discussed. The results of the study can be applied to enhance occupational safety, reduce electrical accidents, and improve the reliability of power supply systems.

Keywords. electrical safety; high-voltage networks; low-voltage networks; occupational safety; electrical hazards; protective equipment; grounding systems.

Аннотация. Электробезопасность является одним из важнейших аспектов эксплуатatsii и обслуживания электрических сетей. Обслуживание высоковольтных и низковольтных энергосистем сопряжено со значительными рисками для жизни людей, надежности оборудования и стабильности системы в целом. В данной статье анализируются основные правила электробезопасности, применяемые при обслуживании высоковольтных и низковольтных электрических сетей. Особое внимание уделяется классификатsii электроопасностей, организатsionным и техническим мерам безопасности, а также использованию средств индивидуальной защиты. В исследовании подчеркиваются различия в требованиях безопасности к сетям с напряжением ниже 1000 В и выше. Кроме того, обсуждаются современные подходы к повышению электробезопасности, включая защитные устройства, системы заземления и

ISSN 3030-3907

обучение персонала. Результаты исследования могут быть использованы для повышения безопасности труда, снижения электроаварийности и повышения надежности систем электроснабжения.

Ключевые слова. электробезопасность; высоковольтные сети; низковольтные сети; безопасность труда; электроопасности; средства защиты; системы заземления.

Annotatsiya. Elektr xavfsizligi elektr tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish va texnik xizmat ko‘rsatishda eng muhim jihatlardan biridir. Yuqori va past kuchlanishli elektr tizimlariga xizmat ko‘rsatish inson hayoti, uskunalarning ishonchliligi va umuman tizimning barqarorligi uchun katta xavf tug‘diradi. Ushbu maqolada yuqori va past kuchlanishli elektr tarmoqlariga texnik xizmat ko‘rsatishda qo‘llaniladigan asosiy elektr xavfsizligi qoidalari tahlil qilinadi. Elektr xavfini tasniflash, tashkiliy va texnik xavfsizlik choralari, shaxsiy himoya vositalaridan foydalanishga alohida e’tibor qaratilgan. Tadqiqotda 1000 V dan past va yuqori kuchlanishli tarmoqlar uchun xavfsizlik talablarining farqlari ta’kidlangan. Bundan tashqari, elektr xavfsizligini oshirishning zamonaviy yondashuvlari, jumladan himoya qurilmalari, yerga ulash tizimlari va xodimlarni o‘qitish masalalari muhokama qilingan. Tadqiqot natijalari mehnat xavfsizligini oshirish, elektr avariyalarini kamaytirish va elektr ta’minoti tizimlarining ishonchliligini oshirishda qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar. elektr xavfsizligi; yuqori kuchlanishli tarmoqlar; past kuchlanishli tarmoqlar; mehnat xavfsizligi; elektr xavflari; himoya vositalari; yerga ulash tizimlari.

1. KIRISH.

Bugungi kunda elektr energetika tizimlarining jadal rivojlanishi yuqori va past kuchlanishli elektr tarmoqlarining keng qo‘llanilishiga olib kelmoqda. Ushbu tarmoqlarga xizmat ko‘rsatish jarayonida xodimlar doimiy ravishda elektr toki ta’siri, qisqa tutashuvlar, elektr yoyi va kuchlanish ostidagi elementlar bilan bog‘liq xavf omillariga duch keladilar. Shu sababli elektr xavfsizligini ta’minlash masalasi mehnat muhofazasi tizimining eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Yuqori kuchlanishli (1000 V dan yuqori) va past kuchlanishli (1000 V gacha) tarmoqlar elektr xavfi darajasi, himoya vositalari va xizmat ko‘rsatish tartiblari bo‘yicha bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Ayniqsa, yuqori kuchlanishli tarmoqlarda elektr yoyi va masofadan ta’sir etuvchi elektr maydon kuchlanganligi xavfi yuqori bo‘lib, maxsus tayyorgarlik va qat’iy texnik qoidalarga amal qilishni talab etadi. Past kuchlanishli tarmoqlarda esa xavf nisbatan kam bo‘lsada, noto‘g‘ri ekspluatatsiya va himoya choralariga rioya qilmaslik og‘ir oqibatlarga olib kelishi mumkin [1, 3, 7].

ISSN 3030-3907

O‘zbekiston Sanoat, Qurilish va Energetika Sohalarida Baxtsiz Hodisalar Tahlili (2024–2025-yillar)

So‘nggi ikki yillik ko‘rsatkichlar shuni ko‘rsatadiki, umumiy baxtsiz hodisalar soni biroz kamaygan bo‘lsa-da, energetika sohasidagi o‘lim koeffitsiyenti hali ham yuqoriligicha qolmoqda.

1-jadval

Yillik Statistika: Qiyosiy Jadval

Ko‘rsatkichlar	2024-yil	2025-yil	O'zgarish
Umumiy baxtsiz hodisalar	868 ta	849 ta	-2.2%
Halok bo‘lganlar	261 nafar	248 nafar	-5%
Og‘ir tan jarohati olganlar	974 nafar	680 nafar	-30%
Energetika sohasidagi hodisalar	177 ta	34 ta	Keskin kamayish
Energetikada o‘lim darajasi (%)	44%	41%	-3%

So‘nggi 5 yillik Umumiy Manzara

So‘nggi besh yil ichida qayd etilgan **1000 ga yaqin** hodisaning strukturaviy taqsimoti quyidagicha:

- **Yengil tan jarohati:** 112 ta (11%)
- **Og‘ir tan jarohati:** 594 ta (59%)
- **O‘lim bilan yakunlangan:** 299 ta (30%)

Baxtsiz hodisalarning asosiy sabablari

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, fojialarning aksariyati texnik nosozlik emas, balki **inson omili** va tashkiliy xatolar tufayli yuz bermoqda:

1. **Qoidalarga bepisandlik:** Elektr xavfsizligi texnikasi talablariga rioya qilmaslik.
2. **Himoya vositalari:** Shaxsiy va jamoaviy elektr himoya vositalaridan (izolyatsiyalovchi qo'lqop, maxsus kiyim va h.k.) foydalanmaslik.
3. **Intizom buzilishi:** Ish joyini o‘zboshimchalik bilan kengaytirish va naryad-ruxsatnomasiz (ijozatsiz) ish boshlash.
4. **Nazorat sustligi:** Ish jarayonining mas’ul shaxslar tomonidan nazorat qilinmasligi.
5. **Tashkiliy xatolar:** Texnik-tashkiliy tadbirlarning (tokdan uzish, yerga ulash, to‘siqlar qo‘yish) to‘liq bajarilmasligi.

Mazkur maqolaning maqsadi yuqori va past kuchlanishli elektr tarmoqlariga xizmat ko‘rsatishda amal qilinishi lozim bo’lgan elektr xavfsizlik qoidalarini tizimli ravishda tahlil qilishdan iborat. Maqolada elektr xavfining asosiy turlari, tashkiliy va texnik xavfsizlik choralari, shuningdek zamonaviy himoya vositalarining ahamiyati yoritiladi. Tadqiqot natijalari elektr energetika sohasida

ISSN 3030-3907

faoliyat yurituvchi mutaxassislar uchun amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni kamaytirishga xizmat qiladi.

2. ELEKTR TARMOQLARIDA ELEKTR XAVFI TUSHUNCHASI

Elektr toki xavfi elektr energiyasidan foydalanish jarayonida inson hayoti va sog‘lig‘iga, shuningdek tarmoqlardagi nosozliklar elektrotexnik qurilmalarning ishonchli ishlashiga tahdid soluvchi omillar majmuasini anglatadi. Elektr tarmoqlarida yuzaga keladigan xavf asosan elektr toki ta’siri, elektr yoyi, kuchlanish ostidagi ochiq o‘tkazgichlar hamda nosoz uskunalar bilan bog‘liq bo‘ladi [2, 8].

Elektr toki inson organizmiga ta’sir etganda mushaklarning spazmi, yurak faoliyatining buzilishi, nafas olishning to‘xtashi va og‘ir holatlarda o‘limga olib kelishi mumkin. Tokning ta’sir darajasi kuchlanish qiymati, tok chastotasi, ta’sir davomiyligi hamda inson tanasining elektr qarshiligiga bog‘liq bo‘ladi. Ayniqsa, nam muhitda va metall konstruksiyalar yaqinida ishlash elektr jarohati xavfini sezilarli darajada oshiradi.

2.1.Elektr tokining inson organizmiga ta’siri

Olib borilgan ko‘plab izlanishlar elektr toki inson organizmiga ta’sir qilganda termoelektirik, elektrolitik va biologik o‘zgarishlar yuz berishini ko‘rsatdi [1, 6].

Elektr tokining *issiqlik ta’sirida* inson tanasi ba’zi qismlarida kuyish, qon tomirlari va asab hujayralarining qizishi natijasida zararlanish; e*lektrolitik ta’sirida esa*, qon yoki hujayralar tarkibidagi tuzlarning parchalanishi, qonning fizik va kimyoviy xususiyatlarini o‘zgarish (bunda elektr toki markaziy asab va yurak tizimini kesib o‘tmasdan tananing ba’zi bir qismlarigagina ta’sir ko‘rsatishda ro‘y beradi) holati yuz beradi [4, 6].

Elektr toki inson tanasiga *biologik ta’siri* natijasida tirik hujayralar, muskullarning keskin qisqarib, organizmdagi bioelektrik jarayonlarning buzilishi ro‘y beradi. Yuqori kuchlanishdagi elektr tokining ta’sirida inson organizmi biotoklari tartibini buzadi va inson organizmida tok urish hodisasi vujudga keladi. Ya’ni, boshqarilmay qolgan organizmda hayot faoliyatining ba’zi bir vazifalari, nafas olish tizimlari ishlarining buzilishi, qon aylanish tizimining ishlamay qoladi [7].

Ilmiy tadqiqotlar elektr toki mahalliy ta’siri va urishi mavjudligini ko‘rsatdi. Izlanishlar kuyib qolish va teri qatlami metallanib qolishi mahalliy ta’sir ekanligini isbotlaydi [3, 7].

Elektr toki urishi xavflilik darajalari 1-jadvalda keltirilgan

ISSN 3030-3907

1-jadval

Elektr toki urishi xavflilik darajalari

Daraja	Holat	Oqibat	Xavf Darajasi
I	Hushida	Faqat mushak qisqarishi	⚠ Past
II	Hushsiz	Nafas/Yurak ishlab turibdi	⚠ ⚠ O'rta
III	Hushsiz	Nafas yoki yurak to'xtashi	⚠ ⚠ ⚠ Yuqori
IV	Klinik o'lim	Hayot alomatlari butkul yo'q	❗ ❗ O'ta xavfli

Elektr tokining inson organizmiga ko‘rsatadigan salbiy ta’siri ko‘p faktorli jarayon bo‘lib, u quyidagi determinantlarga bevosita bog‘liq:

Eksponometrik ko‘rsatkich: Tokning tana orqali o‘tish davomiyligi (vaqt ortishi bilan organizmning umumiy qarshiligi pasayadi va patologik o‘zgarishlar kumulyativ (qaytmas) xarakter kasb etadi);

Individual-fiziologik xususiyatlar: Insonning jismoniy holati, yoshi va asab tizimining o‘ziga xosligi;

Elektrotexnik parametrlar: Tokning turi (o‘zgaruvchan yoki o‘zgarmas) hamda uning chastotasi;

O'm qonuniga muvofiq, inson tanasidan oqib o‘tuvchi tok miqdori qo‘yilgan kuchlanishga to‘g‘ri proporsionaldir. Inson organizmining umumiy elektr qarshiligi (impedans) ikki tarkibiy qismdan iborat:

$$I=\frac{U}{R} \qquad R_{ekv}=R_{oyoq}+R_{Pol}+R_{inson}$$

Epidermis (teri) qarshiligi: Tashqi qavatning holatiga ko‘ra keskin farq qiladi. Quruq va butun teri 2000 dan 20 000 Om gacha himoya to‘sig‘ini yaratsa, namlangan yoki shikastlangan teri holatida bu ko‘rsatkich 40–500 Om gacha pasayadi;

Ichki a’zolar qarshiligi: Gomeostaz muhiti tufayli ichki organlar past qarshilikka ega;

Muhandislik va texnik xavfsizlik hisob-kitoblarida inson tanasining o‘rtacha hisobiy qarshiligi 1000 Om miqdorida standartlashtirilgan.

3. TOK KUCHI MIQDORIGA KO‘RA KLINIK TASNIF (50 GS CHASTOTADA)

Tokning miqdoriy ko‘rsatkichi organizmda yuzaga keladigan asoratlarning og‘irlik darajasini belgilaydi:

Sezish chegarasi (0,6–1,5 mA): Inson subyektiv ravishda elektr ta’sirini his qila boshlaydigan minimal qiymat.

Qo‘yib yubormaydigan tok (10–15 mA): Mushaklarning ixtiyorsiz tetanik

ISSN 3030-3907

qisqarishi natijasida inson o‘z harakatlarini nazorat qilish qobiliyatini yo‘qotadi va tok manbaidan mustaqil uzila olmaydi.

Fiziologik xavfli tok (25–50 mA): Ko‘krak qafasi mushaklarining spazmi natijasida nafas olish funksiyasi qiyinlashadi, uzoq vaqt ta’sir etganda asfiksiya (bo‘g‘ilish) yuz berishi mumkin.

Fibrillyatsion chegara (100 mA va undan yuqori): Yurak mushaklarining tartibsiz qisqarishiga (fibrillyatsiya) olib keladi, natijada qon aylanishi to‘xtaydi va biologik o‘lim xavfi yuzaga keladi.

4. CHASTOTA VA TOK TURINING AHAMIYATI

Elektropatologiyada o‘zgaruvchan tokning 20–100 Gs diapazoni inson hayoti uchun eng xavfli chastota hisoblanadi. Chastota oshishi bilan (ayniqsa yuqori chastotali toklarda) tokning asab-mushak tizimiga ta’siri kamayadi, biroq termik (kuydirish) xavfi saqlanib qoladi.

O‘zgarmas tok o‘zgaruvchan tokka nisbatan birmuncha xavfsizroq hisoblanadi. Uning sezish chegarasi 6–7 mA ni, "ushlab qoluvchi" chegarasi esa 50–70 mA ni tashkil etadi. Yurak faoliyatiga kritik ta’sir ko‘rsatish chegarasi esa taxminan 300 mA atrofida

Elektr jarohatlari shartli ravishda to‘g‘ridan-to‘g‘ri va bilvosita ta’sir natijasida yuzaga keladigan jarohatlarga bo‘linadi. To‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir kuchlanish ostidagi qismlarga tegish natijasida sodir bo‘lsa, bilvosita ta’sir kuchlanish ostida qolgan korpuslar yoki yerga ulanmagan elementlar orqali yuzaga keladi. Shuningdek, elektr yoyi bilan bog‘liq kuyishlar va mexanik jarohatlar ham elektr xavfining muhim ko‘rinishlari hisoblanadi.

Ishlab chiqarish sharoitida jarohat olish ko’rsatkichlari quyidagicha aniqlanadi:

Takrorlanish koeffitsiyenti:

$$K_T = \frac{T}{P_S}\ 1000,$$

bunda: T-hisobot davri uchun jarohat olganlar soni [odam];

P_S-korxona ishchi xizmatchilari o‘rtacha soni [odam];

K_T-Jarohatlanish og‘irlik koeffitsiyenti $K_T = \frac{D_n}{T_i}$;

D_n-jarohatlanish sababli ishchi hodimlarning ishga yaroqsiz kunlari soni;

T_i-jarohat olganlar soni (o‘lganlardan tashqari [odam].

Elektr tarmoqlarida avariyalar ko‘pincha texnik nosozliklar, noto‘g‘ri ekspluatatsiya, himoya vositalarining yetishmasligi hamda xodimlarning xavfsizlik qoidalariga rioya qilmasligi oqibatida yuzaga keladi. Shu sababli elektr xavfsizligini ta’minlash kompleks yondashuvni, ya’ni tashkiliy, texnik va individual himoya choralarini talab qiladi.

ISSN 3030-3907

Past kuchlanishli tarmoqlarga xizmat ko‘rsatishda elektr xavfsizlik qoidalari

Past kuchlanishli elektr tarmoqlari 1000 V gacha bo’lgan kuchlanishda ishlovchi tizimlarni o‘z ichiga oladi va ular sanoat, maishiy hamda ijtimoiy infratuzilmalarda keng qo‘llaniladi. Ushbu tarmoqlarda elektr xavfi yuqori kuchlanishli tizimlarga nisbatan past bo‘lsada, noto‘g‘ri xizmat ko‘rsatish og‘ir oqibatlarga olib kelishi mumkin.

1000 V kuchlanishgacha bo’lgan, elektr uskunalarda yakka o‘zi xizmat qiluvchi navbatchi yoki tezkor-ta’mirlash xodimi III guruhga ega bo‘lishi kerak. Kuchlanish ostida bo’lgan, elektr uskunani to‘siqsiz tok o‘tkazuvchi qismiga *1-jadvalda* qayd etilganidan kam masofaga yuk ko‘taruvchi va boshqa mashina-mexanizmlarning, hamda shaxslarning yaqinlashi- shi man etiladi.

Elektrstansiya va podstansiya elektr uskunalarini yakka o‘zi ko‘rib chiqishni, elektr xavfsizligi bo‘yicha III guruhga ega bo’lgan, navbatchi yoki tezkor-ta’mirlash xodimi yoki V guruhga ega bo’lgan, ma’muriy-texnik xodim yoki korxona rahbariyati bajarishi mumkin.

Elektrotexnikaga aloqasi bo‘lmagan xodimlar elektrstansiya va podstansiya elektr uskunalarini ko‘rib chiqishni va ekskursiyani, korxona ma’muriyatining ruxsati bo’lgan, yakka o‘zi ko‘rib chiqish huquqiga ega bo’lgan, IV guruhli xodim nazorati ostida o‘tkazishi mumkin. Elektr uskunalarida xizmat qilmaydigan xodim elektr uskunaga navbatchi yoki tezkor-ta’mirlash xodimi yoxud, yakka o‘zi ko‘rib chiqish huquqiga ega bo’lgan, xodim hamrohligida ijozat berib kirgizilishi mumkin.

Nazoratchi xodim elektr uskunada ishlashga ruxsat etilgan ishchi xavfsizligini to‘la ta’minlashi, hamda tok o‘tkazuvchi qismiga mutlaqo yaqinlashmaslik haqida ogohlantirishi kerak.

Past kuchlanishli tarmoqlarga xizmat ko‘rsatishda, avvalo, ishni tashkil etish bilan bog‘liq xavfsizlik choralariga amal qilinishi zarur. Bunda ish joyini tayyorlash, kuchlanishni o‘chirish, ogohlantiruvchi belgilarni o‘rnatish va ruxsatnoma asosida ish olib borish muhim hisoblanadi. Xizmat ko‘rsatishdan oldin elektr qurilmalarining kuchlanishdan uzilganligi maxsus o‘lchov asboblari yordamida tekshirilishi shart.

Texnik xavfsizlik choralariga izolyatsiyalangan asbob-uskunalardan foydalanish, himoya avtomatikalari va yerga ulash tizimlarining soz holatda bo‘lishi kiradi. Past kuchlanishli tarmoqlarda himoya uzgichlari, differensial tok relelari va sug‘urtalarning to‘g‘ri tanlanishi elektr xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi.

ISSN 3030-3907

Shaxsiy himoya vositalari past kuchlanishli tarmoqlarda ishlovchi xodimlar uchun majburiy hisoblanadi. Bular dielektrik qo‘lqoplar, izolyatsiyalangan poyabzallar, himoya ko‘zoynaklari va maxsus kiyimlardan iborat. Ushbu vositalarning muntazam tekshirib turilishi va yaroqlilik muddatiga rioya qilinishi elektr jarohatlarining oldini olishga xizmat qiladi.

Yuqori kuchlanishli tarmoqlarga xizmat ko‘rsatishda elektr xavfsizlik qoidalari

Yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlari 1000 V dan yuqori kuchlanishda ishlovchi elektr uzatish va taqsimlash tizimlarini qamrab oladi. Ushbu tarmoqlar elektr energiyasini uzoq masofalarga uzatishda muhim ahamiyatga ega bo‘lsa-da, ularga xizmat ko‘rsatish jarayoni inson hayoti uchun yuqori xavf darajasi bilan tavsiflanadi. Shuning uchun yuqori kuchlanishli tarmoqlarda elektr xavfsizligini ta’minlash qat’iy me’yor va qoidalarga asoslanadi.

1000 V kuchlanishdan yuqori bo’lgan elektr uskunalarda yakka o‘zi xizmat qiluvchi navbatchi yoki tezkor-ta’mirlash xodimi, shuningdek navbatchilik qilayotgan katta navbatchi elektr xavfsizligi bo‘yicha IV guruhga, qolgan xodimlar esa III guruhga ega bo‘lishi shart.

1000 V kuchlanishdan yuqori bo’lgan, elektr uskunalarni ko‘rib chiqish paytida tok o‘tkazuvchi qismlari “Energetika obyektlarida elektr ta’mirlash ishlarini olib borishda xavfsizlik texnikasi qoidalari”*da* ko‘rsatilgandan kam masofaga yaqinlashishga qarshi qo‘yiladigan to‘siqlar bilan jihozlanmagan xonalarga kirish man etiladi. 1000 V kuchlanishgacha bo’lgan, elektr uskunani ko‘rib chiqishda shchit, elektr uskuna, o‘lchov asbobi joylashgan shkaf, boshqaruv pulti va boshqa uskunalar eshigini ochishga ruxsat etiladi. Elektr uskunani ko‘rib chiqish jarayonida biror-bir ishni bajarish man qilinadi.

6-35 kV kuchlanishli elektr uskunada yerga tutashish sodir bo‘lsa, xodimlarni yopiq taqsimlovchi elektr uskunada 4-metrdan, ochiq taqsimlovchi elektr uskuna va uzatish tarmog‘ida 8-metrdan kam masofaga yaqinlashishga faqat tarmoqni tezda o‘chirish, iste’molchini boshqa tarmokdan ulash, hamda kuchlanish ta’siriga tushib qolgan shaxsni qutqarish uchun ruxsat etiladi. Bunday hollarda, elektr uskunada ishlatiladigan himoya vositalaridan foydalanish zarur [2, 3, 4, 5].

Yuqori kuchlanishda elektr xavfining asosiy xususiyati elektr yoyi hosil bo‘lish ehtimolining yuqoriligi bilan bog‘liq. Elektr yoyi bevosita tegishsiz ham, ma’lum masofadan ta’sir ko‘rsatib, og‘ir kuyishlar va texnik nosozliklarga sabab bo‘lishi mumkin. Shu sababli kuchlanish ostida joylashgan elementlar bilan ishlash faqat maxsus ruxsatnoma va texnik tayyorgarlik asosida amalga oshiriladi.

Yuqori kuchlanishli tarmoqlarga xizmat ko‘rsatish odatda ikki usulda bajariladi: kuchlanishdan uzilgan holda va kuchlanish ostida ishlash.

ISSN 3030-3907

Kuchlanishdan uzilgan holda ishlashda elektr uskunalari to‘liq o‘chiriladi, yerga ulanadi va blokirovka tizimlari yordamida tasodifiy yoqilishning oldi olinadi. Bu jarayonda kuchlanish yo‘qligi maxsus ko‘rsatkichlar bilan tekshirilishi majburiy hisoblanadi.

Kuchlanish ostida ishlash esa faqat maxsus tayyorgarlikdan o‘tgan, tegishli malaka guruhiga ega bo’lgan xodimlar tomonidan bajariladi. Bunda izolyatsiyalangan asboblar, dielektrik platformalar va masofadan ishlash texnologiyalaridan foydalaniladi. Ushbu usul elektr ta’minotini uzmasdan texnik xizmat ko‘rsatish imkonini bersa-da, xavfsizlik choralariga qat’iy rioya etishni talab qiladi.

Yuqori kuchlanishli tarmoqlarda yerga ulash tizimlari elektr xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Yerga ulash kuchlanish ostida qolgan metall qismlarda xavfli potensiallarning paydo bo‘lishini oldini oladi hamda qisqa tutashuv vaqtida himoya qurilmalarining tezkor ishlashini ta’minlaydi. Bundan tashqari, avtomatik himoya va signalizatsiya tizimlari avariya holatlarini erta aniqlashga xizmat qiladi.

Yuqori kuchlanishli tarmoqlarda ishlovchi xodimlar uchun muntazam o‘quv mashg‘ulotlari, bilimlarni tekshirish va attestatsiya jarayonlari tashkil etilishi zarur. Xodimlarning elektr xavfsizligi bo‘yicha bilim darajasi ularning malaka guruhlari orqali baholanadi va bu xizmat ko‘rsatish jarayonida yuzaga keladigan xavflarni sezilarli darajada kamaytiradi.

5. ELEKTR XAVFSIZLIGINI TA’MINLASHNING ZAMONAVIY USULLARI

Zamonaviy elektr energetika tizimlarida elektr xavfsizligini ta’minlash an’anaviy himoya choralarini ilg‘or texnologiyalar bilan uyg‘unlashtirishni talab etadi. Raqamlashtirish, avtomatlashtirish va intellektual boshqaruv tizimlarining joriy etilishi elektr tarmoqlarida xavf omillarini erta aniqlash va ularning oldini olish imkonini bermoqda.

Elektr xavfsizligini oshirishda avtomatik himoya qurilmalari muhim ahamiyat kasb etadi. Differensial tok relelari, avtomatik o‘chirgichlar va kuchlanish nazorati tizimlari qisqa tutashuv, ortiqcha yuklanish hamda izolyatsiya buzilishi holatlarida tarmoqni tezkor uzib, xodimlar va uskunalarni himoyalaydi. Ushbu qurilmalar past va yuqori kuchlanishli tarmoqlarda keng qo‘llanilib, avariya ehtimolini sezilarli darajada kamaytiradi.

Yerga ulash va potensiallarni tenglashtirish tizimlari elektr xavfsizligini ta’minlashning asosiy texnik choralari hisoblanadi. Zamonaviy yerga ulash qurilmalari tuproq qarshiligini doimiy monitoring qilish imkonini berib, himoya samaradorligini oshiradi. Bundan tashqari, chaqmoqdan himoya tizimlari yuqori

ISSN 3030-3907

kuchlanishli ob’ektlarda tashqi ta’sirlar natijasida yuzaga keladigan xavflarni bartaraf etishga xizmat qiladi.

Raqamli monitoring va masofadan boshqarish tizimlari elektr tarmoqlarining real vaqt rejimida holatini kuzatish imkonini beradi. Sensorlar va intellektual o‘lchov qurilmalari yordamida tok, kuchlanish va harorat kabi parametrlar tahlil qilinib, nosozliklar paydo bo‘lishidan oldin aniqlanadi. Bu esa texnik xizmat ko‘rsatishni rejalashtirish va xavfli holatlarning oldini olishga imkon yaratadi.

Elektr xavfsizligini ta’minlashda inson omili ham muhim o‘rin tutadi. Zamonaviy o‘quv dasturlari, simulyatorlar va virtual treninglar yordamida xodimlarning bilim va ko‘nikmalarini oshirish mumkin. Xalqaro standartlarga asoslangan malaka oshirish va attestatsiya tizimlari elektr tarmoqlarida xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratishga xizmat qiladi.

Shuningdek, IEC, IEEE va ISO kabi xalqaro standartlarning joriy etilishi elektr xavfsizligi bo‘yicha yagona talablarni belgilab, texnik va tashkiliy choralarni muvofiqlashtirish imkonini beradi. Ushbu standartlar asosida ishlab chiqilgan me’yoriy hujjatlar elektr tarmoqlarining ishonchli va xavfsiz ishlashini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

XULOSA. Ushbu maqolada yuqori va past kuchlanishli elektr tarmoqlariga xizmat ko‘rsatishda elektr xavfsizlik qoidalarining asosiy jihatlari tizimli ravishda tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida elektr vfining kelib chiqish sabablari, inson organizmiga elektr toki ta’siri hamda elektr jarohatlarining asosiy turlari yoritib berildi. Past va yuqori kuchlanishli tarmoqlarning ekspluatatsiya sharoitlari o‘ziga xos xususiyatlarga ega ekanligi, shu sababli ularga nisbatan qo‘llaniladigan xavfsizlik choralari ham farqlanishi asoslab berildi.

Past kuchlanishli tarmoqlarda elektr xavfi nisbatan kam bo‘lsada, himoya vositalaridan noto‘g‘ri foydalanish va tashkiliy choralar yetarli darajada ko‘rilmasligi jiddiy baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkinligi aniqlandi. Yuqori kuchlanishli tarmoqlarda esa elektr yoyi, masofaviy ta’sir va kuchlanish ostida ishlash bilan bog‘liq xavflar ustun bo‘lib, qat’iy texnik reglamentlar va malakali xodimlar ishtirokini talab etadi.

Shuningdek, maqolada elektr xavfsizligini ta’minlashning zamonaviy usullari, jumladan avtomatik himoya qurilmalari, yerga ulash tizimlari, raqamli monitoring va xalqaro standartlarning ahamiyati ko‘rsatib berildi. Ushbu choralarni kompleks ravishda qo‘llash elektr tarmoqlarida avariya holatlarini kamaytirish, xodimlar hayotini muhofaza qilish va elektr ta’minoti ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari elektr energetika sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislar uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

ISSN 3030-3907

ADABIYOTLAR

1. Abdulazizov B.B., Shaymanov M.R., Saparov D.I. “Elektr xavfsizligi”- darslik – T.: Noshir, 2025.- 240 b.
2. B.B.Abdulazizov, M.R.Shaymanov,TerDMAU; - Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish axamiyatlari; O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi -ilmiy amaliy jurnal №2 (20) 2025
3. B.B.Abdulazizov, M.R.Shaymanov,TerDMAU;- “Ilmiy-texnikaviy taraqqiyotida energetikaning roli” O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi -ilmiy amaliy jurnal №2 (20) 2025
4. B.B.Abdulazizov, M.R.Shaymanov,TerDMAU - Расчет энергетической яркости излучения Журнал «Проблемы энерго- и ресурсосбережения» специальный выпуск (№88)-2025 г
5. B.B.Abdulazizov, M.R.Shaymanov,TerDMAU--«The role of the topalang and zarchob hydropower plants in the development of surkhandaryas energy sector» Журнал «Проблемы энерго- и ресурсосбережения» специальный выпуск (№88)-2025 г
6. Elektr qurilmalarni ekspluatasiya qilishda xavfsizlik texnikasi qoidalari. “O‘zDavEnergoNazorat” elektr energetikada nazorat bo‘yicha davlat inspeksiyasi. -T.: Mehnat. 2022.
7. Energetika obyektlarida elektr ta’mirlash ishlarini olib borishda xavfsizlik texnikasi qoidalari. “O‘zDavEnergoNazorat” elektr energetikada nazorat bo‘yicha davlat inspeksiyasi. -T.: Mehnat. 2020.
8. Elektr uskunalarining tuzilish qoidalari. “O‘zDavEnergoNazorat” elektr energetikada nazorat bo‘yicha davlat inspeksiyasi. -T.: Mehnat. 2020.
9. Elektr energetika uskunalariga xizmat ko‘rsatishda yuz bergan baxtsiz hodisalar oqibatida jabrlanganlarga shifokordan oldin yordam ko‘rsatish bo‘yicha yo`riqnoma. “O‘zDavEnergoNazorat” elektr energetikada nazorat bo‘yicha davlat inspeksiyasi. -T.: Mehnat. 2020.
10. Qurbonazarov S.E., Qodirov J.U., Mengliboyev S.M., Isomoilov U.F., Egamberdiyev A.J. - Elektr qurilmalari bilan ishlashda elektr va texnika xavfsizligi. “Respublikamizda ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi muammolari va yechimlari” mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjumani. Termiz 2024-yil 17-aprel. 392-396 betlar.
11. Qurbonazarov S.E., Poyonov N.SH., Islomov Z.Z., Bobomurodov B.B. - Elektr tokining inson organizmiga ta’siri. “Respublikamizda ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi muammolari va yechimlari” mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjumani. Termiz 2024-yil 17-aprel. 353-358 betlar

ISSN 3030-3907

12. Qurbonazarov S.E., Qodirov J.U., Oktyabrov D.O., Rustamov A.I., O‘rolov O.R. - Elektr maydoniga tushgan jabrlanuvchiga yordam ko‘rsatish. “Respublikamizda ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi muammolari va yechimlari” mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjumani. Termiz 2024-yil 17-aprel. 325-330 betlar.
13. Qurbonazarov S.E., Abdurasulov K.F., Ibodullayev I.H., Qurbonov B.B., Xushnazarov J.Z. - Elektr uzatish liniyalarida ishlaganda xavfsizlik qoidalari. “Respublikamizda ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi muammolari va yechimlari” mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjumani. Termiz 2024-yil 17-aprel. 331-335 betlar

ISSN 3030-3907